

## The Delphion Integrated View

Get Now: ☒ PDF | [File History](#) | [Other choices](#)

Tools: Add to Work File: 

Add

View: [Expand Details](#) | [INPADOC](#) | Jump to: 

Go to: [Derwent](#)
☐ [Email this to a friend](#)

**Title:** **DE10006081A1: Method for producing three-dimensional micro-structures in a photo-lacquer, deposited on a substrate, using a focussed laser beam the wavelength of which lies above that corresponding to the lacquer's spectral sensitivity**[\[German\]](#)

**Derwent Title:** Method for producing three-dimensional micro-structures in a photo-lacquer, deposited on a substrate, using a focussed laser beam the wavelength of which lies above that corresponding to the lacquer's spectral sensitivity  
[\[Derwent Record\]](#)

**Country:** DE Germany

**Kind:** A1 Document Laid open (First Publication) <sup>i</sup>

**Inventor:** **Kaden, Matthias**; Plankstadt, Germany 68723  
**Resandt, Roelof Wijnaendts van**; Bad Schönborn, Germany 76669

**Assignee:** **Heidelberg Instruments Mikrotechnik GmbH**, Heidelberg, Germany 69126  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

**Published / Filed:** 2001-08-23 / 2000-02-11

**Application Number:** DE2000010006081

**IPC Code:** IPC-7: [G03F 7/20](#);

**ECLA Code:** **B23K26/40B**; G03F7/20S2; G03F7/20T18;

**Priority Number:** 2000-02-11 **DE2000010006081**

**Abstract:** Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Erzeugung dreidimensionaler Mikrostrukturen in Photolack. Das Verfahren soll dahingehend weitergebildet werden, daß die dreidimensionalen Strukturen mit scharfen Kanten in einfacher Weise erzeugt werden können. Hierzu wird vorgeschlagen, daß die Belichtung des Fotolacks über Mehrphotonen-Prozesse im Fokus eines Laserstrahles erzielt wird, dessen Wellenlänge oberhalb der spektralen Empfindlichkeit des Photolackes liegt.

**Attorney, Agent or Firm:** **Rechts- und Patentanwälte Reble & Klose** ; , Mannheim 68165  
**Family:** None

**First Claim:** 1. Verfahren zur Erzeugung dreidimensionaler Mikrostrukturen in Photolack, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Belichtung des Photolackes über Mehrphotonen-Prozesse im Fokus eines Laserstrahles erzielt wird, dessen Wellenlänge oberhalb der spektralen Empfindlichkeit des Photolackes liegt.  
[Show all claims](#)

**Description** <sup>±</sup>  
[Expand description](#)

Die Erfindung bezieht sich auf das Verfahren, dreidimensionale Strukturen in Photolack mittels Mehrphotonen-Prozeß im Fokusbereich eines Lasers mit einer Wellenlänge oberhalb der spektralen Empfindlichkeit des Lackes zu erzeugen. Dieses Verfahren macht es möglich, bei der Herstellung von Mikrostrukturen in einem Arbeitsschritt zum einen Strukturen mit hoher Kantensteilheit und zum anderen auch Unterschnitte zu erzeugen.



High  
Resolution

4 pages

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Foreign None

References:

Other Abstract [DERABS G2002-217838](#) [DERABS G2002-217838](#)

Info:



[Nominate this for the Gallery...](#)



**THOMSON**

Copyright © 1997-2006 The Thomson Corporation

[Subscriptions](#) | [Web Seminars](#) | [Privacy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact Us](#) | [Help](#)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Derwent Record

✉ Email this to a friend

View: [Expand Details](#) Go to: [Delphion Integrated View](#)Tools: Add to Work File: [Create new Work File](#)

Add

Derwent Title: **Method for producing three-dimensional micro-structures in a photo-lacquer, deposited on a substrate, using a focussed laser beam the wavelength of which lies above that corresponding to the lacquer's spectral sensitivity**

Original Title: ☒ **DE10006081A1: Verfahren zur Herstellung von dreidimensionalen Mikrostrukturen in Photolack mittels Mehrphotonen-Prozeß**

Assignee: **HEIDELBERG INSTR MIKROTECHNIK GMBH** Non-standard company

Inventor: **KADEN M; VAN RESANDT R W;**

Accession/Update: **2002-217838 / 200228**

IPC Code: **G03F 7/20 ;**

Derwent Classes: **P84; U11;**

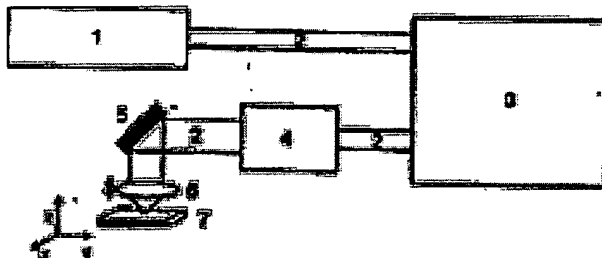
Manual Codes: **U11-C04A1B**(Wafer coating with resist for microlithography) , **U11-C07A4** (Laser or beam scribing, usually using air/inert atmosphere)

Derwent Abstract: (DE10006081A) **Novelty** - Method for production of three-dimensional micro- structures in photo-lacquer in which the irradiation of the lacquer takes place using multi-photon processes using a focussed laser beam. The wavelength of the beam is above that of the spectral sensitivity of the lacquer.

**Use** - The invention relates to the use of photo-lithography for producing micro-structures.

**Advantage** - The 3-D structures produced have sharp edges and are easily produced.

Images:



**Description of Drawing(s)** - Figure shows the apparatus used with the method. laser 1, laser beam 2, micro-lithographic beam positioning system 3, telescope 4, mirror 5, adjustable objective 6, lacquered substrate. 7 [Dwg.1/3](#)

Family: PDF Patent Pub. Date Derwent Update Pages Language IPC Code

☒ **DE10006081A1** \* 2001-08-23 200228 3 German G03F 7/20

Local appls.: DE2000001006081 Filed:2000-02-11 (2000DE-1006081)

First Claim: [Show all claims](#) 1. Verfahren zur Erzeugung dreidimensionaler Mikrostrukturen in Photolack, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Belichtung des Photolackes über Mehrphotonen-Prozesse im Fokus eines Laserstrahles erzielt wird, dessen Wellenlänge oberhalb der spektralen Empfindlichkeit des Photolackes liegt.

Priority Number:

Application Number	Filed	Original Title
DE2000001006081	2000-02-11	

Title Terms: METHOD PRODUCE THREE DIMENSION MICRO STRUCTURE PHOTO LACQUER DEPOSIT SUBSTRATE FOCUS LASER BEAM WAVELENGTH LIE ABOVE CORRESPOND LACQUER

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[Pricing](#) [Current charges](#)

<b>Derwent Searches:</b>	<a href="#">Boolean</a>   <a href="#">Accession/Number</a>   <a href="#">Advanced</a>
--------------------------	---

Data copyright Thomson Derwent 2003



Copyright © 1997-2006 The Thomson Corporation

[Subscriptions](#) | [Web Seminars](#) | [Privacy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact Us](#) | [Help](#)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**





①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 06 081 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**G 03 F 7/20**

②① Aktenzeichen: 100 06 081.1  
②② Anmeldetag: 11. 2. 2000  
④③ Offenlegungstag: 23. 8. 2001

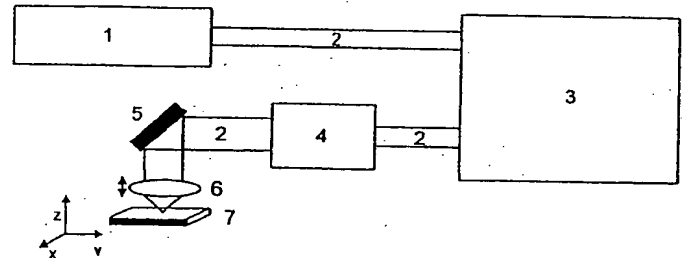
⑦① Anmelder:  
Heidelberg Instruments Mikrotechnik GmbH, 69126  
Heidelberg, DE

⑦④ Vertreter:  
Rechts- und Patentanwälte Reble & Klose, 68165  
Mannheim

⑦② Erfinder:  
Kaden, Matthias, 68723 Plankstadt, DE; Resandt,  
Roelof Wijnandts van, 76669 Bad Schönborn, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤④ Verfahren zur Herstellung von dreidimensionalen Mikrostrukturen in Photolack mittels Mehrphotonen-Prozeß
- ⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Erzeugung dreidimensionaler Mikrostrukturen in Photolack. Das Verfahren soll dahingehend weitergebildet werden, daß die dreidimensionalen Strukturen mit scharfen Kanten in einfacher Weise erzeugt werden können. Hierzu wird vorgeschlagen, daß die Belichtung des Fotolacks über Mehrphotonen-Prozesse im Fokus eines Laserstrahles erzielt wird, dessen Wellenlänge oberhalb der spektralen Empfindlichkeit des Photolackes liegt.



DE 100 06 081 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf das Verfahren, dreidimensionale Strukturen in Photolack mittels Mehrphotonen-Prozess im Fokusbereich eines Lasers mit einer Wellenlänge oberhalb der spektralen Empfindlichkeit des Lackes zu erzeugen. Dieses Verfahren macht es möglich, bei der Herstellung von Mikrostrukturen in einem Arbeitsschritt zum einen Strukturen mit hoher Kantensteilheit und zum anderen auch Unterschnitte zu erzeugen.

Bei der Laserlithographie auf Photolack wird der Lack mit einem fokussierten Laserstrahl belichtet, dessen Wellenlänge innerhalb der spektralen Empfindlichkeit des Photolackes liegt. Dabei wird an jedem Punkt der Lack von der Oberfläche bis zu der Tiefe belichtet, ab der die durch Absorption und Aufweitung sinkende Energiedichte des Strahls die aufgenommene Dosis unter die Empfindlichkeit des Lackes fallen läßt. Zur Erzeugung von dreidimensionalen Mikrostrukturen in Photolack ist dieses Verfahren daher so nicht geeignet, da zum einen die erzeugten Kanten nicht steiler als der Öffnungswinkel des fokussierten Laserstrahls sein können und zum anderen keine Unterschnitte erzeugt werden können. Ziel der Erfindung ist es, mittels eines modifizierten laserlithographischen Verfahrens dreidimensionale Strukturen mit scharfen Kanten in Photolack zu erzeugen. Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in den Zeichnungen Fig. 1 und Fig. 2a und b dargestellten Anwendungsbeispiele näher erläutert, ohne daß insoweit eine Einschränkung der Erfindung erfolgt. Es zeigen:

Fig. 1 schematische Darstellung einer Anordnung zum Einsatz des Verfahrens,

Fig. 2a Erzeugung einer Vertiefung mit scharfen Kanten in Positivlack,

Fig. 2b Erzeugung eines Unterschnittes in Positivlack.

Ein Laser 1 dient als Lichtquelle für den Laserstrahl 2, dessen Position in der Ebene des Substrates (x-y-Ebene, s. Fig. 1) durch das folgende Positioniersystem 3 kontrolliert wird. Das Objektiv 6 fokussiert den im Teleskop 4 aufgeweiteten Strahl in die Lackschicht. Der Durchmesser des Laserstrahls im Fokus ist dabei umgekehrt proportional zum Laserstrahldurchmesser am Objektiv und proportional zur Brennweite des Objektivs, und die Steilheit des Intensitätsabfalles nimmt mit abnehmendem Fokusbereich zu. Der Abstand z des Fokuspunktes von der Substratoberfläche wird über die Position des Objektivs geregelt.

Hat der Laserstrahl eine Wellenlänge oberhalb der spektralen Empfindlichkeit des Substrates, so wird das Substrat lediglich dort belichtet, wo die Energiedichte des Laserstrahls ausreicht, um Mehrphotonenprozesse zuzulassen. Bei richtiger Wahl der Energie und des Laserstrahldurchmessers kann dieser Bereich sehr scharf auf ein kleines Volumen im Fokus des Laserstrahls begrenzt werden. Die Wahrscheinlichkeit für das Stattfinden von Zweiphotonenprozessen, die wir für dieses Anwendungsbeispiel ohne Einschränkung der Allgemeinheit als die zur Belichtung führenden Prozesse annehmen wollen, am Ort  $P = P(x,y,z)$  ist abhängig vom Quadrat der Energiedichte (Intensität) an diesem Ort. Aus dieser Abhängigkeit und dem exponentiellen Abfall der Intensität vom Fokuspunkt aus ergibt sich eine sehr scharfe Begrenzung des Volumens, innerhalb dessen der Laserstrahl belichtet.

Fig. 2 zeigt zwei Anwendungsbeispiele, die die Eigenschaften der Methode besonders hervorheben. In Fig. 2a ist das Belichten einer einzelnen Säule im Lack illustriert. In Schritt eins wird der Strahl zunächst an der Stelle auf dem

Substrat positioniert, an der die Belichtung stattfinden soll. Danach wird in einem zweiten Schritt die Position des Objektivs in z gefahren. Handelt es sich um Positivlack, wird nach dem Entwickeln an dieser Stelle ein Loch mit scharfen Kanten zurückbleiben.

In Fig. 2b ist das Belichten eines Unterschnittes dargestellt. Da der Lack nur im Fokus belichtet wird, können mit dem Laserstrahl bei entsprechender Objektiveneinstellung Bereiche unterhalb der Oberfläche belichtet werden, ohne den darüber liegenden Bereich zu belichten. Im Beispiel wird zunächst von der Oberfläche aus schichtweise ein Bereich belichtet, der dann ab einer tiefgelegenen Schicht im dritten Bild unter der Substratoberfläche weitergeführt wird. Nach dem Entwickeln ergibt sich so ein Unterschnitt in der erzeugten Struktur.

1 Laser

2 Laserstrahl

3 mikrolithographisches Strahlpositioniersystem

4 Teleskop

5 Spiegel

6 höhenverstellbare Objektivlinse

7 belacktes Substrat

8 Fokus

9 Photolackschicht

10 Substrat

11 belichteter Bereich

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung dreidimensionaler Mikrostrukturen in Photolack, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Belichtung des Photolackes über Mehrphotonen-Prozesse im Fokus eines Laserstrahles erzielt wird, dessen Wellenlänge oberhalb der spektralen Empfindlichkeit des Photolackes liegt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

- Leerseite -

Fig. 1

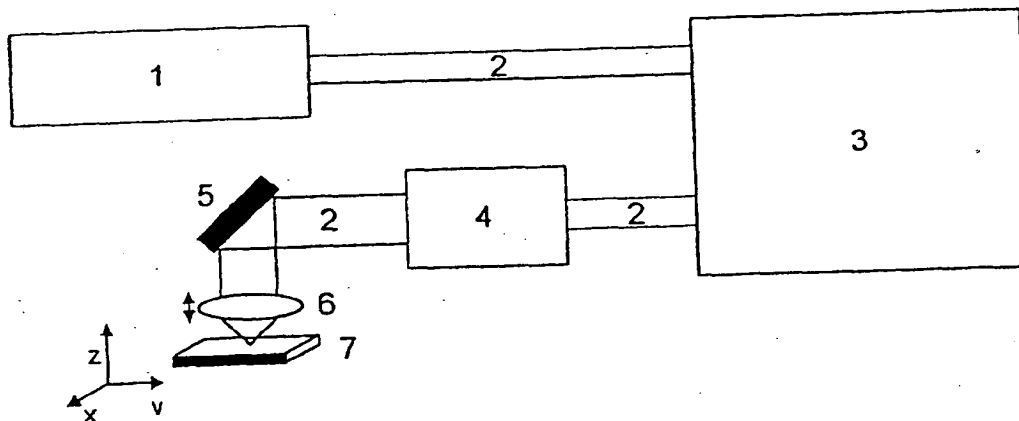
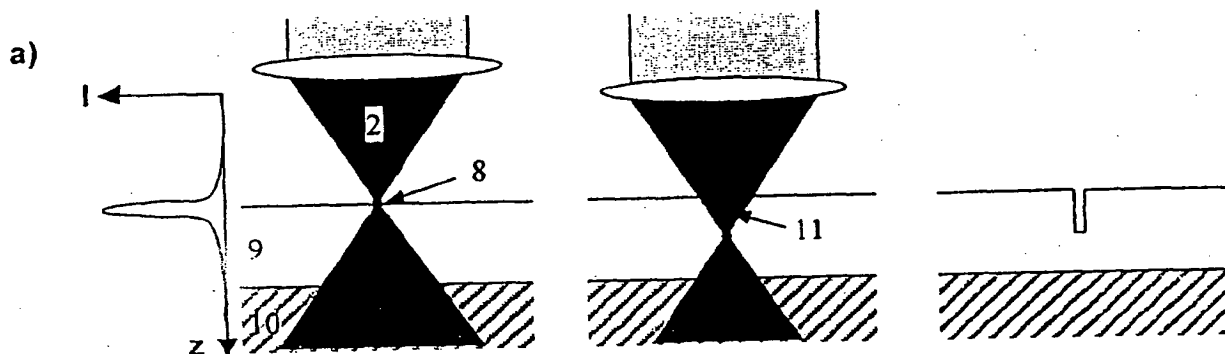


Fig. 2



b)

